

Ribarstvo, 60, 2002, (3), 83–104  
S. Trožić-Borovac: Prehrana potočne pastrve

ISSN 1330-061X  
CODEN RIBAEG

UDK 597.553.2:639.31.043](497.5)  
Originalni znanstveni rad

## PREHRANA POTOČNE PASTRVE, *Salmo trutta morfo fario* L., U RIJECI UNI

S. Trožić-Borovac

### Sažetak

Na osnovi izlova 103 jedinke potočne pastrve (*Salmo trutta m. fario* Linnaeus, 1758) na 15 lokaliteta u slijevu rijeke Une u općini Bihać provedena je analiza želučano-crijevnog trakta u svrhu upoznavanja njezine prehrane. Izlov ribe obavljen je električnim agregatom i ručnim sakom. Disekcija potočne pastrve, izdvajanje digestivnoga trakta i pregled sastava ovog dijela probavnog sustava izvedeni su u laboratoriju *Centra za ihtiologiju i ribarstvo* Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu. Dobiveni rezultati analize prehrane potočne pastrve donekle se poklapaju s podacima iz literature (Mc Cormac, 1962; Elliot, 1967; Šenk i Aganović, 1968; Tuša, 1968; Kaćanski i Kosorić, 1970; Popovska — Stanković i Georgiev, 1973; Kaćanski i sur., 1988). Dominantno su se jedinke potočne pastrve u istraživanim lokalitetima hranile makroinvertebratima bentosa (dna). Najveći postotak riba u svojoj prehrani upotrebljava preimaginalne stadije dvokrilnih insekata (45,45 %) i tulara (42,42 %). Utvrđen je mali broj riba koje su se hranile pešom (7,07%). Utvrđena je također velika ovisnost prehrane potočne pastrve o kvalitativno-kvantitativnom sastavu bentosa (Trožić-Borovac, 2001). Vrlo mali broj riba hranio se algama (1,01 %). Prema ovim rezultatima može se uvjetno govoriti o zoofagu. Registrirane su i jedinke s praznim želucem, ali dobro razvijenim digestivnim traktom (4,04 %). Ovaj podatak u vezi je sa sezonom izlova, kada je potočna pastrva u rijeci Uni bila pred mrijestom pa se manje hranila. Za sve jedinke potočne pastrve izračunan je faktor kondicije (CF) koji se kreće od 1,00 do 1,59. Prema prosječnoj masi od 21,77 g i prosječnoj duljini od 133,37 cm taj faktor za analizirane ribe iz slijeva Une iznosi 1,09.

Ključne riječi: *potočna pastrva, makroinvertebrata, bentos, insekti, alge, peš, zoofag*

Dr. sc. Sadbera Trožić-Borovac, viši asistent, Odsjek za biologiju, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu

## UVOD

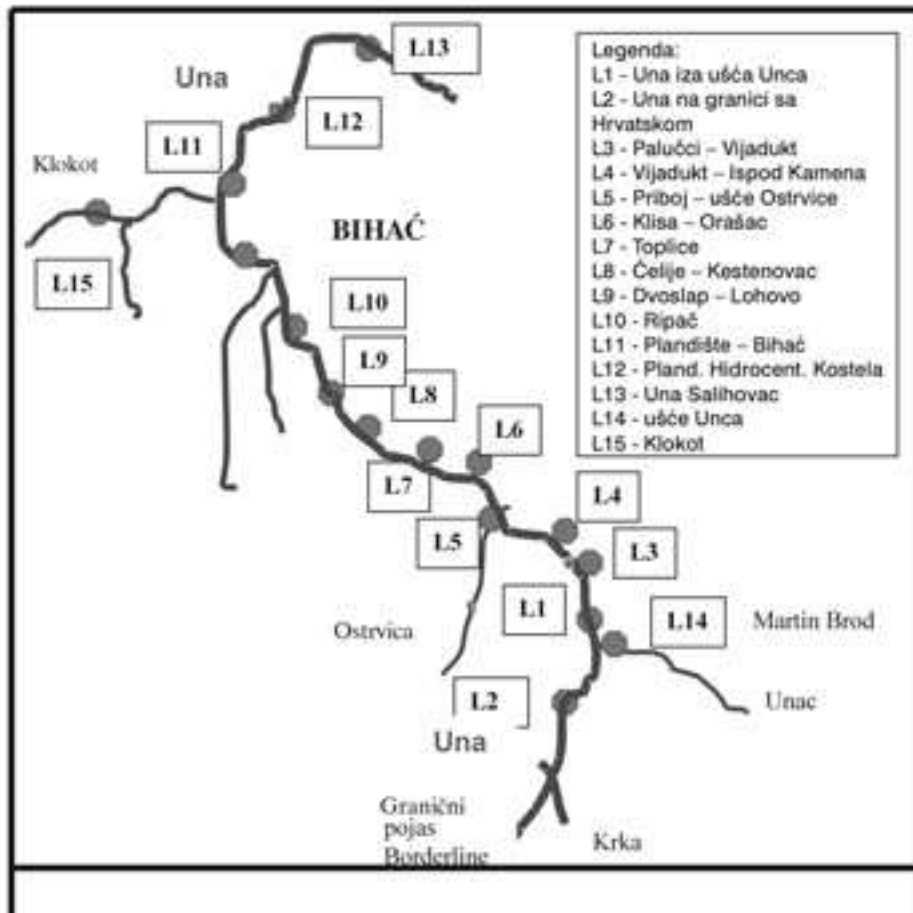
Jedan od bitnih ekoloških karaktera za sve akvatične životinje jest prije svega režim prehrane. Sama prehrana pojedinih grupa životinja određuje njihov status u okviru životnih akvatičnih zajednica, a, s druge strane, režim prehrane uključen je u suvremena biosistematska istraživanja. Dugo se u svijetu, kao i na prostoru Bosne i Hercegovine, prirodnoj prehrani ribljih populacija poklanjala velika pozornost. U prošlosti su intenzivna istraživanja prehrane riba iz porodice *Salmonidae* i *Cyprinidae*, koja su obuhvatila gotova sve sljevove s nešto različitim stupnjem istraženosti. Iz porodice *Salmonidae* dobro je istražena prehrana potočne pastrve i mladice (Kačanski i sur., 1988) *Hucho hucho* (Linnaeus, 1758). Posljednja istraživanja prehrane ribljih populacija u kopnenim vodama na prostoru BiH bila su potkraj 1988. Nakon 14 godina takva su istraživanja djelomično nastavljena. Sam rad rezultat je analize sastava digestivnoga trakta primjeraka potočne pastrve u slijevu rijeke Une, od graničnog pojasa s Hrvatskom do Bihaća, izlovom riba u listopadu godine 2001. Na osnovi vrijednosti faktora kondicije (factor condition) — CF, izračunanog na osnovi prosječne totalne duljine i mase riba na svakom istraživanom lokalitetu provedena je usporedba na osnovi koje se stječe uvid u stanje jedinki potočne pastrve u naravnim uvjetima na različitim lokalitetima slijeva rijeke Une.

Cilj je rada spoznavanje naravne prehrane potočne pastrve u gornjem toku slijeva rijeke Une koja je s ovog aspekta prvi put istraživana. Ova će istraživanja dopuniti ekološke osobenosti populacije potočne pastrve u slijevu rijeke Une.

## METODE RADA

Izlov ribe za analizu želučano–crijevnog sadržaja izveden je od 17. do 23. listopada 2001. na 13 lokaliteta rijeke Une (L1–L13) i na dvama pritocima: Uncu i Klokotu (L14 i L15), (Slika 1).

Prehrana potočne pastrve analizirana je na 103 jedinke prosječne mase od 133,37 g i prosječne totalne duljine 21,78 cm koje su iz slijeva rijeke Une izlovljene električnim agregatom »Honda« EZ 2200 kV i lednim agregatom ELT 61 300/500V, kao i ručnim sakom. Fiksacija želučano–crijevnog trakta u 4%–tnom formaldehidu izvršena je na terenu. U laboratoriju *Centra za ihtiologiju Prirodno–matematskog fakulteta u Sarajevu* obavljani su disekcija i pregled crijevnoga trakta pod binokularnim povećalom. Determinacija organizama izvršena je uglavnom do viših sistematskih kategorija (reda) zbog njihove djelomične razgradnje te su registrirani dijelovi tijela. Kod cjelovitih organizama determinacija je provedena do razine vrste. Primjerci riba s praznim želucom i crijevima odvajani su, ali se može navesti činjenica da je crijevni



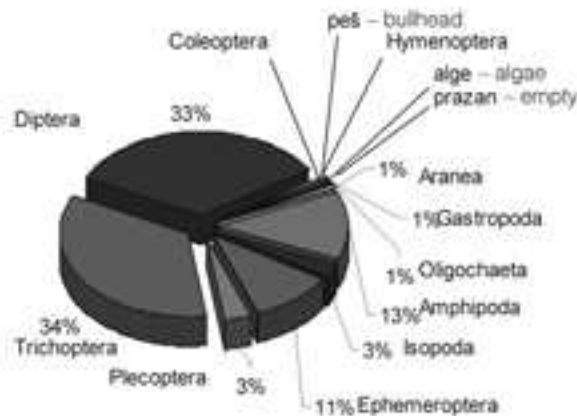
Slika 1. Lokalizacije izlaza potočne pastrve na slijevu rijeke Une — općina Bihać, listopad godine 2001.

Figure 1. Places of the river Una where the capture of a brown trout was made in October 2001.

trakt dobro razvijen i obavljen većom količinom masnoga tkiva, što upućuje na veću uhranjenost navedene riblje populacije.

Rezultati analize prehrane ribljih populacija slijeva rijeke Une prikazani su tablično po lokalitetima, a u tablice su uneseni podaci: o broju organizama utvrđenih u crijevnom traktu riba; njihovoj postotnoj zastupljenosti u ukupnom broju konstatiranih organizama i postotku riba koje se njima hrane na danom lokalitetu. Na kraju je za svaku vrstu ribe napravljena zajednička tablica za čitav tok rijeke Une s podacima o broju organizama, postotnom udjelu svakog organizma u ukupnom broju svih jedinki i postotku riba koje

se njima hrane. Postotni udio pojedinih grupa organizama kojima se hrane analizirane ribe iz slijeva rijeke Une prikazan je i grafički (Slika 2).



Slika 2. Postotni odnos organizama koji su pronađeni u želučano–crijevnom traktu potočne pastrve iz rijeke Une — općina Bihać, listopad 2001.

Figure 2. The percentage of the organisms in the gastric-intestine system of a brown trout from the river Una, October 2001.

Faktor kondicije — CF izračunan je prema podacima o srednjoj vrijednosti totalne dužine i srednjoj masi izlovljenih riba na 15 istraživanih lokaliteta prema formuli:

$$CF = \frac{t}{l^3} \times 100,$$

gdje je *t* prosječna masa (g), a *l* prosječna totalna dužina (cm). Podaci o prosječnoj masi, prosječnoj duljini, kao i o faktoru kondicije (CF) za jedinke potočne pastrve izlovljene na 15 istraživanih lokaliteta slijeva rijeke Une prikazani su tablično (Tablica 17).

## REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati analize želučano–crijevnog sadržaja 103 jedinke potočne pastrve upozoravaju na dominaciju makroinvertebrata, posebno vodenih insekata, koji su dominantni u bentosu istraživanih lokaliteta rijeke Une (Trožić-Borovac, 2001).

Analiza sadržaja želučano–crijevnog trakta 12 jedinki potočne pastrve ulovljenih na lokalitetu neposredno ispod ušća Unca u Unu (Tablica 1) upućuju na dominaciju vodenih insekata *Trichoptera*, *Plecoptera* i *Ephemeroptera*.

*Tablica 1. Podaci o prehrani potočne pastrve iz rijeke Une na lokalitetu iza ušća Unca, listopad 2001.*

*Table 1. The data about the nutrition of a brown trout from the river Una on the place after the mouth of the river Unac, October 2001.*

Lokalitet 1 — Una iza ušća Unca Place 1 — the river Una after the mouth of the river Unac	Br. nad. jed. No. of the colle. spec.	% od ukup. br. org. % of the total numb. of the organ.	% riba koje se njima hrane % of the tot. numb. of the fish which use theese organ. in their nutrit.
Alge Algae			8,33
INSECTA			
Plecoptera			
<i>Perla sp.</i>	39	12,87	66,66
<i>Leuctra sp.</i>	10	3,30	16,66
Ephemeroptera			
<i>Baëthis sp.</i>	2	0,66	8,33
Trichoptera	252	83,17	91,66
Prazan Empty			8,33

*Tablica 2. Podaci o prehrani potočne pastrve iz rijeke Une u graničnom pojasu s Hrvatskom, listopad 2001.*

*Table 2. The data about the nutrition of a brown trout from the river Una on the place of the borderline with Croatia (the river Krka), October 2001.*

Lokalitet 2 — granični pojas Place 2 — Bor- derline with Croatia	Br. nad. jed. No. of the colle. spec.	% od ukup. br. org. % of the total numb. of the organ.	% riba koje se njima hrane % of the tot. numb. of the fish which use theese organ. in their nutrit.
INSECTA			
Trichoptera	135	85,44	100,00
Coleoptera			
<i>Elminthidae</i>	3	1,90	16,66
Diptera			
<i>Chironomidae</i> — lutke pupae	20	12,66	16,66

tera. Posebno dominiraju ličinke tulara — *Trichoptera*, koji su nazočni u najvećem postotku (83,17 %), a znatno manje obalčari — *Plecoptera* (12,87 %), dok jednodnevica — *Ephemeroptera* ima najmanje (0,66 %). Najveći broj riba hranio se ličinkama tulara (91,66 %), a više od polovice riba u prehrani se koristi obalčarima. Ove dvije grupe dominiraju u bentosu istraživanog lokaliteta. Zabilježen je jedan primjerak potočne pastrve koji se hranio algama. Prosječna duljina analiziranih riba iznosi 20,40 cm, a masa 98,20 g. Faktor je kondicije 1,15.

Prehrana potočne pastrve na lokalitetu graničnog pojasa s Hrvatskom, ustanovljena analizom želučano–crijevnog sadržaja šest jedinki, pokazuje izrazitu dominaciju jedinki reda *Trichoptera* (85,44 %), a sve su se ribe hranile tim jedinkama (Tablica 2). Bentos istraživanog lokaliteta pokazuje izrazitu dominaciju račića iz reda *Amphipoda* koji nije uopće naden u želučano–crijevnom traktu potočne pastrve. Prosječna masa izlovljenih riba bila je 92,70 g, totalna duljina 18,95 cm, a faktor kondicije bio je 1,36.

Idući nizvodno, sadržaj crijevnog trakta 11 jedinki potočne pastrve prosječne težine od 96,29 g i duljine od 21,00 cm na lokalitetu Palučci do Vijadukta (Tablica 3) upućuje na to da sastav bentosa uvjetuje prehranu ove vrste riba. U prehrani potočne pastrve na ovom lokalitetu sudjeluje čak 12 taksona s različitim postotkom udjela. Izražena je dominacija *Trichoptera*, *Chironomidae* i račića iz reda *Amphipoda*. Najveći broj riba koristi se u prehrani ličinkama tulara — *Trichoptera* (36,36 %), kao i *Chironomidama* (više od 35 %). Faktor kondicije za jedinke potočne pastrve iznosi 1,03.

Kod potočne pastrve na lokalitetu Ispod kamena (Tablica 4), prema nalazu crijevnog sadržaja, u prehrani dominiraju makroinvertebrate bentosa kojima se hrane sve pregledane ribe (11) prosječnom masom od 97,20 g i prosječnom duljinom 19,00 cm. *Plecoptere* su registrirane kod dva primjerka potočne pastrve, dok se najveći broj riba hranio ličinkama i lutkama hironomida (36,36 %). U satavu želučano–crijevnog trakta naden je i veći broj odraslih dvokrilnih insekata (9,88 %). Utvrđeni su u želucu jedne ribe. Faktor kondicije bio je 1,21.

Raznolikost prehrane potočne pastrve pokazuju jedinke ulovljene na lokalitetu Priboja do ušća Ostrvice (Tablica 5) gdje je analiza želučano–crijevnog sadržaja obuhvatila 11 jedinki. Isti broj riba hranio se ličinkama obalčara (27,27 %), ličinkama tulara (27,27 %) i ličinkama jednodnevica (27,27 %). U želucu dviju jedinki potočne pastrve naden je peš — *Cottus gobio*. Faktor kondicije iznosi 1,04, a prosječna je duljina izlovljenih riba je 21,00 cm i masa 96,29 g.

Polovica analiziranih riba (3) na lokalitetu Klise — Orašac (Tablica 6) hranila se rakušcem (*Gammarus balcanicus*). Od ostalih grupa makroinvertebrata u najvećeg broja riba nadene su jedinke jednodnevica (50 %). Dvije su se ribe hranile dvokrilnim insektima iz porodice *Simuliidae* (33,33 %). Prosječna masa izlovljenih riba bila je 98,50 g, duljina 19,80 cm, a faktor kondicije 1,26.

*Tablica 3. Podaci o prehrani potočne pastrve iz rijeke Une na lokalitetu Palučci do Vijadukta, listopad 2001.*

*Table 3. The data about the nutrition of a brown trout from the river Una on the place Palucci— the Bridge, October 2001.*

Lokalitet 3 — Una Palučci do Vijad. Place 3 — River Una from the Palucci un- til the Bridge	Br. nad. jed. No. of the colle. spec.	% od ukup. br. org. % of the total numb. of the organ.	% riba koje se njima hrane % of the tot. numb. of the fish which use these organ. in their nutrit.
OLIGOCHETA			
<i>Lumbriculidae</i>	2	0,70	9,09
ARACHNIDAE			
<i>Hydrachnidae</i>	4	1,40	9,09
CRUSTACEA			
Amphipoda			
<i>Gammarus sp.</i>	35	12,32	18,18
INSECTA			
Ephemeroptera			
<i>Baëthis sp.</i>	2	0,7	9,09
Trichoptera	72	25,35	36,36
Diptera			
Imago	10	3,52	9,09
<i>Chironomidae</i>			
Larve larvae	90	31,70	18,18
Lutke pupae	40	14,08	27,27
<i>Simulidae</i>	20	7,04	18,18
Coleoptera			
<i>Dytiscus sp.</i>	2	0,70	9,09
<i>Oulimnius sp.</i>	4	1,40	9,09
Hymenoptera			
<i>Formicidae</i>	3	1,05	9,09

U bentosu lokaliteta Toplice utvrđeno je 17 taksona, vođeni su insekti nazočni u manjem postotku, a izrazito prevladavaju puževi. Analiza crijevnog sadržaja šest jedinki potočne pastrve prosječne duljine 20,00 cm, mase 104,30 g s ovog lokaliteta upozorava na manju dominaciju dvokrilnih insekata (50 %).

*Tablica 4. Podaci o prehrani potočne pastrve iz rijeke Une na lokalitetu Vijadukt do Ispod kamena, listopad 2001.*

*Table 4. The data about the nutrition of a brown trout from the river Una on the place the Bridge — Under the Stone, October 2001.*

Lokalitet 4 — Una–Vijadukt do Ispod kamena Place 4— River Una from the Bridge untill the Under the Stone	Br. nad. jed. No. of the colle. spec.	% od ukup. br. org. % of the total numb. of the organ.	% riba koje se njima hrane % of the tot. numb. of the fish which use theese organ. in their nutrit.
CRUSTACEA			
Amphipoda			
<i>Gammarus sp.</i>	20	7,90	18,18
INSECTA			
Ephemeroptera			
<i>Baëthis sp.</i>	79	31,22	27,27
Plecoptera			
<i>Perla sp.</i>	4	1,58	9,09
<i>Leuctra sp.</i>	6	2,37	9,09
Trichoptera	22	8,70	27,27
Diptera			
Imago	25	9,88	18,18
<i>Chironomidae</i>			
Larve larvae	50	19,76	18,18
Lutke pupae	30	11,86	18,18
<i>Simulidae</i>	15	5,93	9,09
Peš bullhead	2	0,79	18,18
Prazan Empty			9,09

Većina riba u prehrani preferira podjednako sve makroinvertebrate bentosa (Tablica 7). Faktor kondicije iznosi 1,30.

U sastavu želučano–crijevnog trakta šest riba ulovljenih na lokalitetu Čelije–Kestenovac utvrđena je dominacija račića (45,25 %) kojima su se hranile četiri jedinke (Tablica 8). Osim toga, u prehrani su većom brojnošću nazočne ličinke dvokrilnih insekata iz porodice *Simulidae*, a njime su se hranile dvije ribe. Faktor kondicije iznosi 1,00, a rezultat je velike prosječne mase izlovljenih riba od 305,20 g, te 31,20 cm prosječne duljine.



Tablica 5. Podaci o prehrani potočne pastrve iz rijeke Une na lokalitetu od Priboja do ušća Ostrvice u Unu, listopad 2001.

Table 5. The data about the nutrition of a brown trout from the river Una on the place Priboj — the mouth of the river Ostrvica, October 2001.

Lokalitet 5 — Una od Prib. do Ostr. Place 5 — River Una from the Priboj untill the mouth of the river Ostrvica	Br. nad. jed. No. of the colle. spec.	% od ukup. br. org. % of the total numb. of the organ.	% riba koje se njima hrane % of the tot. numb. of the fish which use theese organ. in their nutrit.
Oligochaeta			
<i>Lumbriculidae</i>	2	0,77	9,09
CRUSTACEA			
Amphipoda			
<i>Gammarus sp.</i>	30	11,54	9,09
INSECTA			
Ephemeroptera			
<i>Baëthis sp.</i>	77	29,61	27,27
Plecoptera	12	4,61	27,27
Trichoptera	22	8,46	27,27
Diptera			
Imago	45	17,30	27,27
Chironomidae			
Larve larvae	35	13,46	18,18
Lutke pupae	20	7,69	9,09
<i>Simulidae</i>	15	5,77	9,09
Peš Bullhead	2	0,77	18,18

Na lokalitetu Dvoslap–Lohovo dvije jedinke potočne pastrve hranile su se puževima koji su nazočni u manjem postotku (4,59 %) u ukupnom broju pronađenih organizama. Sve ribe (7 jedinki) hranile su se makroinvertebratama bentosa, a konstatirana je jedna jedinka koja je pojela peša (Tablica 9). Kod jednog primjerka potočne pastrve naden je prazan želučano–crijevni trakt s bogato razvijenim masnim tkivom. Ovakav podatak uvjetovan je vremenom uzorkovanja koje je provedeno ili u vrijeme kada riba još nije uzela hranu ili je završen proces njezine probave. Prosječna je duljina izlovljenih riba 17,74 cm, masa 64,70 g, a faktor kondicije 1,15.

Tablica 6. Podaci o prehrani potočne pastrve iz rijeke Une na lokalitetu Klisa — Orašac, listopad 2001.

Table 6. The data about the nutrition of a brown trout from the river Una on the place Klisa — Orašac, October 2001.

Lokalitet 6 — Una — Klisa Orašac Place 6 — River Una — Klisa — Orasac	Br. nad. jed. No. of the colle. spec.	% od ukup. br. org. % of the total numb. of the organ.	% riba koje se njima hrane % of the tot. numb. of the fish which use these organ. in their nutrit.
CRUSTACEA			
Amphipoda			
<i>Gammarus balcanicus</i>	60	55,04	50
INSECTA			
Ephemeroptera			
<i>Baëthis sp.</i>	11	10,09	50
Plecoptera			
<i>Perla sp.</i>	3	2,75	33,33
Diptera			
Imago	10	9,17	16,66
<i>Similium sp.</i>	25	22,93	33,33

Tablica 7. Podaci o prehrani potočne pastrve iz rijeke Une na lokalitetu Toplice, listopad 2001.

Table 7. The data about the nutrition of a brown trout from the river Una on the place Toplice, October 2001.

Lokalitet 7 — Una Toplice Place 7 — River Una — Toplice	Br. nad. jed. No. of the colle. spec.	% od ukup. br. org. % of the total numb. of the organ.	% riba koje se njima hrane % of the tot. numb. of the fish which use these organ. in their nutrit.
CRUSTACEA			
Amphipoda			
<i>Gammarus sp.</i>	15	9,43	33,33
Isopoda			
<i>Asellus aquaticus</i>	55	34,59	50

INSECTA			
Ephemeroptera			
<i>Baethis sp.</i>	11	6,92	33,33
Plecoptera			
Imago	2	1,25	16,66
<i>Leuctra sp.</i>	5	3,14	33,33
Trichoptera	24	15,09	33,33
Diptera			
<i>Chironomidae</i>	45	28,30	50
<i>Simulidae</i>	2	1,25	16,66

*Tablica 8. Podaci o prehrani potočne pastrve iz rijeke Une na lokalitetu Čelije–Kestenovac, listopad 2001.*

*Table 8. The data about the nutrition of a brown trout from the river Una on the place Celije — Kestenovac, October 2001.*

Lokalitet 8 — Una Čelije– Kestenovac Place 8 — River Una — Celije–Kestenovac	Br. nad. jed. No. of the colle. spec.	% od ukup. br. org. % of the total numb. of the organ.	% riba koje se njima hrane % of the tot. numb. of the fish which use these organ. in their nutrit.
CRUSTACEA			
Amphipoda			
<i>Gammarus bal-</i> <i>canicus</i>	120	45,25	66,66
INSECTA			
Ephemeroptera			
<i>Baethis sp.</i>	23	10,41	33,33
Plecoptera			
Imago	3	1,35	16,66
Diptera			
Imago	15	6,79	33,33
<i>Chironomidae</i>	10	4,52	16,66
<i>Simulidae</i>			
<i>Similium sp.</i>	50	22,62	33,33
Prazan Empty			16,66

Tablica 9. Podaci o prehrani potočne pastrve iz rijeke Une na lokalitetu Dvoslap–Lohovo, listopad 2001.

Table 9. The data about the nutrition of a brown trout from the river Una on the place Dvoslap — Lohovo, October 2001.

Lokalitet 9 — Una – Dvoslap Lohovo Place 9 — River Una — Dvoslap–Lohovo	Br. nad. jed. No. of the colle. spec.	% od ukup. br. org. % of the total numb. of the organ.	% riba koje se njima hrane % of the tot. numb. of the fish which use these organ. in their nutrit.
OLIGOCHAETA			
<i>Lumbriculidae</i>	5	4,59	14,28
GASTROPODA			
<i>Viviparus sp.</i>	5	4,59	28,57
CRUSTACEA			
Amphipoda			
<i>Gammarus sp.</i>	10	9,17	28,57
INSECTA			
Ephemeroptera			
<i>Baëthis sp.</i>	53	48,62	28,57
Plecoptera			
Imago	5	4,59	28,57
Diptera			
Imago	14	12,84	28,57
<i>Chironomidae</i>	10	9,17	14,28
<i>Simulidae</i>	6	5,50	14,28
Peš Bullhead	1	0,92	14,28
Prazan Empty			14,28

Na lokalitetu Ripač u želučano–crijevnom traktu (šest jedinki) registrirani su mikrofiti, a, osim toga, izražena je dominacija prehrane dvokrilnim insektima (Tablica 10) iz porodice *Chironomidae* (33,33 %) i porodice *Simulidae* (33,33 %). U prehrani analiziranih riba u većem postotku nazočne su i ličinke jednodnevica (19,40 %). Prema podacima o prosječnoj duljini (22,46 cm) i masi (167,27 g) faktor kondicije je 1,47.

U sastavu želuca šest riba iz rijeke Une na lokalitetu u Bihaću (Tablica 11) konstatirani su samo vođeni insekti reda *Trichoptera* i *Diptera*. Ličinkama tulara hranile su se tri ribe dok su se sve ribe (pet) hranile dvokrilnim insektima iz familije *Chironomidae* i *Athericidae*.

*Tablica 10. Podaci o prehrani potočne pastrve iz rijeke Une na lokalitetu — Ripač, listopad 2001.*

*Table 10. The data about the nutrition of a brown trout from the river Una on the place Ripac, October 2001.*

Lokalitet 10 — Una Ripač Place 10 — River Una — Ripac	Br. nad. jed. No. of the colle. spec.	% od ukup. br. org. % of the total numb. of the organ.	% riba koje se njima hrane % of the tot. numb. of the fish which use theese organ. in their nutrit.
CRUSTACEA			
Amphipoda			
<i>Gammarus sp.</i>	3	4,47	16,66
INSECTA			
Ephemeroptera			
<i>Baëthidae</i>	13	19,40	33,33
Trichoptera	5	7,46	16,66
Diptera			
<i>Chironomidae</i>	23	34,33	33,33
<i>Simulidae</i>	20	29,85	33,33
Peš Bullhead	1	1,47	16,66
Mikrofite			16,66

*Tablica 11. Podaci o prehrani potočne pastrve iz rijeke Une na lokalitetu Una Plandište — Bihać, listopad 2001. godine*

*Table 11. The data about the nutrition of a brown trout from the river Una on the place Plandiste — Bihac, October 2001.*

Lokalitet 11 — Una Plandište— Bihać Place 11 — River Una — Plandiste—Bihac	Br. nad. jed. No. of the colle. spec.	% od ukup. br. org. % of the total numb. of the organ.	% riba koje se njima hrane % of the tot. numb. of the fish which use theese organ. in their nutrit.
INSECTA			
Trichoptera			
<i>Hydropsychidae</i>	70	27,45	60
Diptera			

<i>Chironomidae</i> – lutke pupae	85	33,33	100
<i>Athericidae</i>			
<i>Atherix</i> sp.	100	39,21	100

Prosječna duljina 15,59 cm i masa 60,41 g upućuje na povećanje faktora kondicije koji na ovom lokalitetu za analizirane ribe iznosi 1,59.

Na lokalitetu nizvodno, Plandište ispod hidrocentrale Kostelo, analizirano je pet primjeraka potočne pastrve. Ovdje nije pronađena jedinka s praznim želučano-crijevnim traktom. Sve su se jedinke hranile ličinkama tulara (Tablica 12) koje su i dominantne u ukupnom broju organizama (51,72 %). Analizirane ribe (prosječne mase 274,00 g i duljine 29,78 cm) imaju faktor kondicije 1,03.

Tablica 12. Podaci o prehrani potočne pastrve iz rijeke Une na lokalitetu Plandište — hidrocentrale Kostela, listopad 2001.

Table 12. The data about the nutrition of a brown trout from the river Una on the place Plandiste — hydroelectric power station Kostela, October 2001.

Lokalitet 12 — Una Pland. Hid. Kost. Place 12 — River Una — Plandiste–HPS Kostela	Br. nađ. jed. No. of the colle. spec.	% od ukup. br. org. % of the total numb. of the organ.	% riba koje se njima hrane % of the tot. numb. of the fish which use these organ. in their nutrit.
GASTROPODA			
<i>Viviparus</i> sp.	7	3,02	40
CRUSTACEA			
Isopoda			
<i>Asellus aquaticus</i>	15	6,46	40
INSECTA			
Ephemeroptera			
<i>Baëthis</i> sp.	10	4,31	20
Trichoptera	120	51,72	100
Diptera			
<i>Chironomidae</i>	80	34,48	60

Izrazita dominantnost preimaginalnih stadija tulara u prehrani potočne pastrve ovog dijela rijeke Une utvrđena je i na lokalitetu Salihovac (Tablica 13). Sve analizirane jedinke (sedam) hranile su se ovim invertebratima, a izrazita je i njihova dominantnost u ukupnom broju konstatiranih jedinki (72,73 %). Jedna se jedinka hranila pešom. Ribe na istraživanom lokalitetu imaju nešto nižu prosječnu masu 87,50 g i duljinu 21,35 cm u odnosu prema prethodnom lokalitetu, pa je i sam faktor kondicije niži — 1,14.

Tablica 13. Podaci o prehrani potočne pastrve iz rijeke Une na lokalitetu Salihovac, listopad 2001.

Table 13. The data about the nutrition of a brown trout from the river Una on the place Salihovac, October 2001.

Lokalitet 13 — Una Salihovac Place 13 — River Una — Salihovac	Br. nad. jed. No. of the colle. spec.	% od ukup. br. org. % of the total numb. of the organ.	% riba koje se njima hrane % of the tot. numb. of the fish which use these organ. in their nutrit.
GASTROPODA	5	0,73	14,28
OLIGOCHAETA			
<i>Lumbriculidae</i>	5	0,73	14,28
ARACHNIDA			
<i>Hydrachnidae</i>	10	3,64	14,28
CRUSTACEA			
Amphipoda			
<i>Gammarus balcanicus</i>	50	18,18	28,57
INSECTA			
Trichoptera	200	72,73	100
Coleoptera			
<i>Elmis sp. (imago)</i>	5	0,73	14,28
Peš Bullhead	1	0,73	14,28

U ušću Unca potočna pastrva (5 jedinki) hranila se pretežno ličinkama tulara *Trichoptera* (83,33 %) koji su brojni i u naselju bentosa. Od ostalih organizama utvrđenih analizom želučano-crijevnog trakta zastupljenije su jedinke dvokrilih insekata iz porodice *Chironomidae* i *Simulidae* (Tablica 14). Prosječna masa analiziranih jedinki potočne pastrve iznosi 156,00 g, a duljina 23,83 cm pa je faktor kondicije 1,15.

Tablica 14. Podaci o prehrani potočne pastrve iz ušća Unca, listopad 2001.

Table 14. The data about the nutrition of a brown trout from the river Unac, October 2001.

Lokalitet 14 — ušće Unca Place 14 — Mouth of the river Unac	Br. nad. jed. No. of the colle. spec.	% od ukup. br. org. % of the total numb. of the organ.	% riba koje se njima hrane % of the tot. numb. of the fish which use these organ. in their nutrit.
Alge Algae			16,66
Crustacea			
Cladocera			
<i>Daphnia</i> sp.	2	0,48	16,66
INSECTA			
Ephemeroptera			
<i>Baethidae</i>	11	2,65	33,33
Trichoptera	300	72,29	83,33
Diptera			
Imago	2	0,48	16,66
<i>Chironomidae</i>	80	19,28	50
<i>Simulidae</i>	15	3,61	16,66
Hymenoptera	5	1,20	16,66

Analiza želučano–crijevnog sadržaja iz srednjeg toka rijeke Klokot provedena je na trima jedinkama potočne pastrve (Tablica 15). U sastavu ovog dijela probavnog trakta konstatiran je najveći broj jedinki pijavica (72 %), dok je u prehrani dviju riba konstatiran amfipodni rakušac s nešto manjim postotkom i ličinke tulara — *Trichoptera* (4 %). Prosječna masa potočne pastrve iz rijeke Klokot iznosi 202,00 g, a duljina 25,57 cm, te je faktor kondicije 1,20. U želucu jedne jedinke potočne pastrve registrirana je nazočnost dviju trakavica (*Cestodes*).

Prema rezultatima analize prehrane potočare u rijeci Uni veoma mali broj jedinki (1,01 %) hranio se algama, a u prehrani su prevladavali makroinvertebrati bentosa. Posebnom brojnošću u probavnom sustavu potočare ističu se vodeni tulari (34,86 %) i dvokrilni insekti — imaga, ličinke i lutke (33,65 %). Od ostalih grupa u manjem postotku nazočni su preimaginalni stadiji obalčara i jednodnevnica. U kudikamo manjem postotku nazočni su puževi i maločeki-njaši (Tablica 16).



*Tablica 15. Podaci o prehrani potočne pastrve iz Klokota, listopad 2001.*

*Table 15. The data about the nutrition of a brown trout from the river Klokot, October 2001.*

Lokalitet 15 — Klokot Place 15 — Klokot	Br. nad. jed. No. of the colle. spec.	% od ukup. br. org. % of the total numb. of the organ.	% riba koje se njima hrane % of the tot. numb. of the fish which use theese organ. in their nutrit.
HIRUDINEA	150	72	33,33
CRUSTACEA			
Amphipoda	50	24	66,66
INSECTA			
Trichoptera	8	4	66,66

*Tablica 16. Podaci o prehrani potočne pastrve iz rijeke Une — Bihać, listopad 2001.*

*Table 16. The data about the nutrition of a brown trout from the river Una, October 2001.*

Rijeka Una River Una	Br. nad. jed. No. of the colle. spec.	% od ukup. br. org. % of the total numb. of the organ.	% riba koje se njima hrane % of the tot. numb. of the fish which use theese organ. in their nutrit.
Sadržaj želuca Contents of the stomach			
Alge			1,01
GASTROPODA	17	0,64	3,03
OLIGOCHAETA	14	0,53	4,04
CRUSTACEA			
Amphipoda	343	12,97	18,18
Isopoda	70	2,65	5,05
INSECTA			
Ephemeroptera	281	10,62	20,20
Plecoptera	89	3,36	20,20
Trichoptera	922	34,86	42,42
Diptera	890	33,65	45,45

Coleoptera	9	0,34	5,05
Hymenoptera	3	0,11	1,01
Peš Bullhead	7	0,26	7,07
Prazan Empty			4,04

Globalno promatrano, u vodi rijeke Une u općini Bihać na 15 lokaliteta analizirane su 103 jedinke potočne pastrve te se prema sastavu želučano–crijevnog trakta može utvrditi veća uhranjenost tih jedinki s faktorom kondicije od 1,09. Analizirajući pojedinačno vrijednosti tog faktora po lokalitetima (Tablica 17) slijeva rijeke Une, zamjećuje se da se vrijednosti kreću od 1,00 na lokalitetu Čelije — Kestenovac do 1,59 na lokalitetu Une Plandište u Bihaću. U literaturi se navodi da se vrijednost faktora kondicije kreće od 1,00 do 1,3 i više, te da u uvjetima umjetnog uzgoja mlada ima tendenciju progresivnog rasta tijekom mjeseci (Shepherd i Bromage, 1996). Prema rezultatima, vrijednosti su tog faktora relativno ujednačene, te je na većini lokaliteta vrijednost nešto viša od 1, što nedvojbeno, uvjetno rečeno, govori o sličnim ekološkim uvjetima u kojima obitava potočna pastrva u Uni.

*Tablica 17. Podaci o prosječnoj duljini (cm) potočne pastrve izlovljene na 15 lokaliteta slijeva rijeke Une, prosječnoj masi (g) i faktoru kondicije (CF).*

*Table 17. The data about the average length (cm) of a brown trout in a 15 places on the river Una, the average weight (g) and the condition factor (CF).*

LOKALITETI UNE Places of the river Una	Pr. tot. duž. (l) Average Length	Pr. masa (t) Average weight	CF
Una iza ušća Unca River Una after the mouth of the river Unac	20,40	98,20	1,15
Una na granici s Hrvat- skom River Una at the border- line with Croatia	18,95	92,70	1,36
Palući–Vijadukt Palucci— the Bridge	21,00	96,29	1,03
Vijadukt–Ispod kamena Bridge–Under the Stone	19,00	97,20	1,21
Priboj–ušće Ostrvice Priboj— the mouth of the river Ostrvica	21,00	96,29	1,04
Klisa–Orašac	19,80	98,50	1,26
Toplice	20,00	104,30	1,30

Ćelije–Kestenovac	31,20	305,32	1,00
Dvoslap–Lohovo	17,74	64,70	1,15
Ripač	22,46	167,27	1,47
Plandište–Bihać	15,59	60,41	1,59
Plandište–hidr. Kostela Plandište–hydroe. pow. station Kostela	29,78	274,00	1,03
Salihovac	21,35	87,50	1,14
ušće Unca Mouth of the river Unac	23,83	156,00	1,15
Klokot	25,57	202,00	1,20

Postotni odnosi pojedinih organizama koji su utvrđeni analizom želučano–crijevnog trakta potočne pastrve (Slika 2) pokazuju istu zastupljenost tulara i dvokrilnih insekata. Ove grupe invertebrata u bentosu istraživanih lokaliteta imaju veću zastupljenost i veći diverzitet.

Jasno je vidljivo da su se jedinke potočne pastrve dominantno hranile beskralježnjacima bentosa. U ovoj grupi dominiraju preimaginalni stadiji vodenih insekata, posebno tulara i dvokrilnih kukaca. Od drugih grupa tek u manjem postotku prisutni su amfipodni rakušac i pauci.

Potočna pastrva, prema podacima iz literature (Jones, 1950; Mc Cormac, 1962; Elliot, 1967; Šenk i Aganović, 1968; Tuša, 1968; Kaćanski i Kosorić, 1970; Popovska — Stanković i Georgijev, 1973), dominantno se hrani insektima. Ova istraživanja to i potvrđuju. Daljnja razmatranja prehrane potočne pastrve dovode se u korelaciju s naseljem bentosa. Ellis i Goving (1957) navode da se ove jedinke dominantno hrane vodenom baburom (*Asellus aquaticus*). Analizom morfologije čeljusnih kostiju potočne pastrve iz Buškog blata navodi se tipičan grabljiv način prehrane u kojem su se ribe hranile isključivo manjim ribicama (Kaćanski i sur., 1978). I prema drugim istraživanjima potvrđena je prehrana ove vrste manjim ribama i ikrom (Elliot, 1967; Kaćanski i sur., 1977; Popovska — Stanković i Georgijev, 1973; Vuković, 1977). Udio je riba u prehrani potočne pastrve u istraživanom dijelu slijeva rijeke Une manji (0,26 %) i u vezi je sa starijim primjercima. Ranija istraživanja kao i ova pokazuju sklonost potočne pastrve da se prehrani insektima (ličinkama, lutkama i imagom). Dominantnost grupe uvjetovana je prije svega naseljenošću dna (bentosa), pa je najveća zastupljenost tulara u prehrani potočne pastrve u vodi istraživanih lokaliteta slijeva rijeke Une rezultat velike brojnosti i velikog diverziteta ovih invertebrata dna.

## ZAKLJUČCI

Analizom sadržaja digestivnoga trakta 103 jedinke potočne pastrve koje su izlovljene na lokalitetima slijeva gornjeg toka rijeke Une od 17. do 23. 10. 2001. dobiveni su ovi zaključci:

1. U prehrani potočne pastrve u vodi istraživanih lokaliteta Une dominantno su nazočne makroinvertebrata dna (bentosa).
2. Insekti kojima se hranila potočna pastrva pripadnici su šest redova (*Plecoptera*, *Ephemeroptera*, *Trichoptera*, *Diptera*, *Coleoptera* i *Hymenoptera*), a zastupljeni su stadiji ličinke, lutke i imaga.
3. Od drugih grupa prisutni su puževi, maločekinjaši i rakušci. Potočna se pastrva tek u manjem postotkom hranila rakušcima (*Gammarus*).
4. U slijevu rijeke Une potočna pastrva tek se neznatno hranila pešom (0,26 %). U želucu su pronađene cijele jedinke peša.
5. Analizirane jedinke potočne pastrve s prosječnom duljinom od 21,77 cm i prosječnom masom od 133,37 g imaju vrijednost faktora kondicije od 1,09. Vrijednost tog faktora po lokalitetima kreće se od 1,00 u Uni u naselju Čelije — Kestenovac do 1,59 u Bihaću na lokalitetu Plandište.

## Summary

### THE NUTRITION OF A BROWN TROUT *Salmo trutta m. fario* IN THE RIVER UNA

S. Trožić-Borovac

An analysis of the contents of gastric-intestine system of a brown trout was made on the base of the capture 103 specimens in the aim of the description of its nutrition. The capture was made at the 15 places in the confluence of the river Una, commune Bihac, by generating sets and sacks. The dissection of a brown trout, extraction of gastric-intestine system and its fixation in 4 % formaldehyd was made at the terrain. Further treatment and examination of the contents of gastric-intestine system was made in the laboratory of *Ichtiological and Fishing Center of Faculty of Science, University of Sarajevo*. The obtained results of the analysis of the nutrition of a brown trout are particular similar with the literature data (Mc Cormac, 1962; Elliot, 1967; Šenk and Aganović, 1968; Tuša, 1968; Kačanski and Kosorić, 1970; Popovska — Stanković and Georgiev, 1973; Kačanski et al., 1988). On investigated places, the specimens of a brown trout dominantly fed by macroinvertebrat of

---

Dr. sci. Sadbera Trožić-Borovac, assistant, Department of Biology, Faculty of Science, University of Sarajevo

the benthos of the bottom. The large percentage of fish use larvae stages of the two-winged insects (45,45%) and caddisflies (42,42 %) in their nutrition. The small number of fish fed with bullhead (7,07 %). Great dependence was determined in the nutrition of a brown trout by qualitative-quantitative composition of the benthos (Trožić-Borovac, 2001). The very small number of fish fed with algae (1,01 %). According to these results, we can conditionally speak about zoofag. The specimens with empty stomach, but very good developed gastric-intestine system, was also registered (4,04 %). This data is related to the time of the capture (the season of reproduction of brown trout when it takes less food). The condition factor was calculated for all the specimens of brown trout. The values of the condition factor are from 1,00 to 1,59. According to the average weight 21,77 g and average length 133,37 cm the condition factor for the analysed fish from the confluence of the river Una is 1,09.

Key words: *brown trout, nutrition, benthos, macroinvertebrate, insects, bullhead, algae, zoofag*

## LITERATURA

1. Elliot, J. M. (1967): The food of trout (*Salmo trutta*) in a dartmoor stream. J. App. Ecol., 4, 59–71.
2. Ellis, R., Goving H. (1957): Relationship Between Food Supply and Condition of Wild Brown Trout *Salmo trutta* Linnaeus, in Michigan Stream. Limnology and Oceanography, 2, (4), 299–308.
3. Jones, J. R. E. (1950): A further ecological study of the River Rheidol: the food of the common insect of the main-stream. J. Anim. Ecol., 19, 159–174.
4. Kačanski, K., Kosorić, Đ. (1970): O ishrani potočne pastrmke iz nekih malih voda tekućica Jadranskog sliva u SR Bosni i Hercegovini. Ichthyologia, 2, (1), 63–91.
5. Kačanski, D., Kosorić, Đ., Čepić, V. (1977): O ishrani nekih vrsta riba u slivu Neretve (od Uloga do Mostara). Ichthyologia, 9, (1), 31–45.
6. Kačanski, D., Jerković, L., Hafner, D., Aganović, M. (1978): O ishrani nekih vrsta riba iz Buškog Blata. Ichthyologia, 10, (1), 67–75.
7. Kačanski, D., Ratković, V., Jerković, L. (1988): Režim ishrane populacija nekih vrsta iz familije Salmonida i Cyprinidae. pp: 1–38. u: Elaborat: Morfološke karakteristike digestivnog aparata vrsta slatkovodnih riba u Bosni i Hercegovini. Biološki institut Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
8. Mc Cormack, J. (1962): The food young trout (*Salmo trutta*) in two different becks. J. Anim. Ecol., 31, 305–316.
9. Popovska — Stanković, O., Georgiev, S. (1973): First references on nutrition of brown trout (*Salmo farioides* Kar.) from Mavrovo artificial Lake. Institut de la R. S. de Macedonie, Skopje, 4, (9), 1–22.
10. Shepherd, J., Bromage, N. (1996): Intensive fish farming. Blackwell Science. Berlin, pp. 404.

11. Šenk, O., Aganović, M. (1968): Prilog ispitivanju ishrane riba rijeke Vrbanje. *Ribarstvo Jugoslavije*, 23, (4), 77–88.
12. Trožić-Borovac, S. (2001): Karakteristike zoobentosa na lokalitetima rijeke Une-općina Bihać. pp. 37–78. u: *Ribarstveno-gospodarska osnova općina Bihać*. Centar za ihtiologiju i ribarstvo prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, pp 209.
13. Tuša, J. (1968): On the Feeding Biology of the Brown Trout (*Salmo trutta* m. fario L.) in the Louška Creek. *Zoologicke listy*, 17, (4), 379–395.
14. Vuković, T. (1977): *Ribe Bosne i Hercegovine*. IGKRO »Svjetlost« OOUR Zavod za udžbenike, Sarajevo.

Primljeno 15. 7. 2002.  
Prihvaćeno 20. 9. 2002.